

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-319830

(43)公開日 平成9年(1997)12月12日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 9/62	6 1 0	9061-5H	G 0 6 K 9/62	6 1 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-134917

(22)出願日 平成8年(1996)5月29日

(71)出願人 000008747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 阿部 倂

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

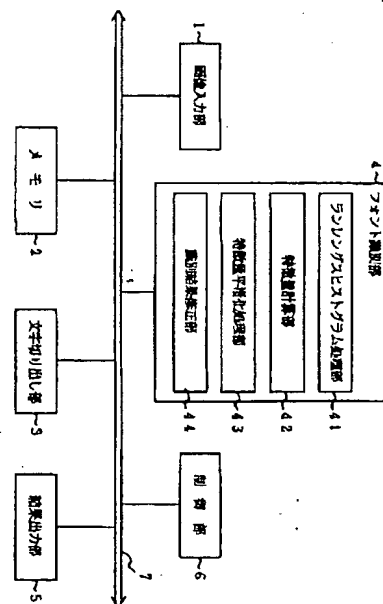
(74)代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 フォント識別方法

(57)【要約】

【課題】 斜めのストロークを含む文字や多少のノイズのある文字画像からでも、文字認識することなしにそのフォントを識別する。

【解決手段】 フォント識別部4内のランレングスヒストグラム処理部41は、画像全体の垂直方向のランレングスヒストグラムと、切り出された各文字のランレングスヒストグラムを求める。特徴量計算部42は、それらのランレングスヒストグラムの差分を求め、該差分を基に各文字のフォント（明朝体かゴシック体）を識別する。



(2)

特開平9-319830

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 与えられた画像全体と、該画像中の対象とする文字画像のそれぞれについて、所定方向のランレングスヒストグラムを求め、それらの差分（以下、特徴量）を基に前記対象文字のフォントを識別することを特徴とするフォント識別方法。

【請求項2】 前記対象文字画像のランレングスヒストグラムを平滑化することを特徴とする請求項1記載のフォント識別方法。

【請求項3】 前記対象文字の特徴量を、該対象文字の前後の文字の特徴量を用いて平滑化することを特徴とする請求項1記載のフォント識別方法。

【請求項4】 前記対象文字のランレングスヒストグラムの最頻値と、画像全体のランレングスヒストグラムの最頻値との差を基に前記対象文字のフォントを識別することを特徴とする請求項1記載のフォント識別方法。

【請求項5】 前記対象文字のフォント識別結果を、該対象文字の前後のフォント識別結果を用いて修正することを特徴とする請求項1記載のフォント識別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、文字認識することなくフォントを識別するフォント識別方法に関する。

【0002】

【従来の技術】文字認識装置は、文字画像を認識し、その文字コードを出力するものであり、その属性であるフォントは識別されない。しかるに、高度化する文書画像処理においては、文字画像の認識によって単に文字コードを求めるにとどまらず、そのサイズやフォントなどの属性を求めることが要求されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、従来の文字認識装置は入力画像の文字パターンを認識して、その文字コードを出力することは可能であるが、文字属性の一つであるフォントを識別してその識別結果を出力することは困難であった。

【0004】フォントを識別する装置としては、特開平6-208649号公報に記載された文字認識装置がある。この装置では、識別手法としてランレングスヒストグラムを用いている。すなわち、水平方向および垂直方向のランレングスヒストグラムのモード（最頻値）によって横および縦の文字線幅を推定し、この線幅の比によって明朝体かゴシック体かを判定する方法である。

【0005】しかし、この方法では、「中」や「田」等のように文字を構成するストロークの多くが水平または垂直な直線で、かつ画像にノイズがない場合でのみ識別することができ、それ以外では精度よく識別できない。例えば、斜めのストロークがあると、ランレングスヒストグラムのピークが誤った線幅で出力され、正しい線幅を検出することができず、このため、多くの文字のフォ

2

ントが識別できないという問題がある。

【0006】本発明の目的は、斜めのストロークを含む文字や多少のノイズのある文字画像からでも、文字認識することなしにそのフォントを識別するフォント識別方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1記載の発明では、与えられた画像全体と、該画像中の対象とする文字画像のそれぞれについて、所定方向のランレングスヒストグラムを求め、それらの差分（以下、特徴量）を基に前記対象文字のフォントを識別することを特徴としている。

【0008】請求項2記載の発明では、前記対象文字画像のランレングスヒストグラムを平滑化することを特徴としている。

【0009】請求項3記載の発明では、前記対象文字の特徴量を、該対象文字の前後の文字の特徴量を用いて平滑化することを特徴としている。

【0010】請求項4記載の発明では、前記対象文字のランレングスヒストグラムの最頻値と、画像全体のランレングスヒストグラムの最頻値との差を基に前記対象文字のフォントを識別することを特徴としている。

【0011】請求項5記載の発明では、前記対象文字のフォント識別結果を、該対象文字の前後のフォント識別結果を用いて修正することを特徴としている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。図1は、本発明の実施例に係るフォント識別装置の構成を示す。フォント識別装置は、文書を2値画像として読み込む画像入力部1、画像データを蓄積するメモリ2、文書画像から文字画像のみを抽出する文字切り出し部3、フォントを識別するフォント識別部4、表示装置などの結果出力部5、全体を制御する制御部6、データ通信路7から構成されている。

【0013】また、フォント識別部は、ランレングスヒストグラムの作成やランレングスヒストグラムのモードの計算を行うランレングスヒストグラム処理部41と、ランレングスヒストグラムの差分から特徴量を求める特徴量計算部42と、特徴量の平滑化を行う特徴量平滑化部43と、識別結果修正部44から構成されている。

【0014】図2、3は、フォント識別処理のフローチャートを示す。図2、3を用いて、本発明のフォント識別処理を説明する。処理ステップ201では、画像入力装置1により、識別対象である原稿を画像情報として本装置内のメモリ2に取り込む。処理ステップ202では、文字切り出し部3は文書画像から文字画像のみを抽出し、その外接矩形の座標を求める文字矩形抽出処理を行う。

【0015】処理ステップ203では、ランレングスヒストグラム処理部41は、切り出された全ての文字矩形

(3)

特開平9-319830

3

内の画像の垂直方向ランレングスヒストグラムを求める（ノイズがないか、あるいはノイズの影響が大きい場合、入力画像全体の垂直方向ランレングスヒストグラムを求めるようにしてもよい）。この際、全ての大きさについて求めると処理時間が増大するので、フォント

$$H_{norm}^n = H_{org}^n / N$$

ここで、

H_{org}^n : 正規化前のランレングスヒストグラム
 H_{norm}^n : 正規化後のランレングスヒストグラム
 rl : ランレングス
 N : ランレングスヒストグラムの全要素数

【0017】処理ステップ204では、フォント識別部4は処理対象とする文字番号を初期化する。処理ステップ205では、i番目の文字を取り出し、処理対象とする。処理ステップ206では、i番目の文字矩形の大きさを計算し、閾値よりも大きいときは処理ステップ207に進み、小さいときは、処理ステップ208に進む。

【0018】処理ステップ207では、i番目の文字矩形の垂直方向のランレングスヒストグラムを求める。処理ステップ203で定めた大きさまでのランレングスヒストグラムを求めこととする。また、処理ステップ203で行った正規化も行う。処理ステップ208では、処理ステップ206で文字の大きさが閾値よりも小さいと判断されたので、フォントを不定として、処理ステップ211に進む。

$$C_i = \sum_{u=1}^L |H_{au}^n - H_i^n|$$

ここで、

H_{au}^n : 画像全体のランレングスヒストグラム
 H_i^n : i番目の文字のランレングスヒストグラム
 rl : ランレングス
 L : ランレングスの最大値

【0023】によって、各ランレングスヒストグラムについて差の絶対値を求めて合計する。

【0024】処理ステップ211では、iを1だけインクリメントし、対象文字を一つ進める。処理ステップ212では、i番目の文字が存在するかどうか確かめ、存在すれば処理ステップ205へ、存在しなければ処理ステップ213へ進む。

【0025】図3において、処理ステップ213では、全ての文字のランレングスヒストグラムの差分の平滑化を行う。今、n番目の文字のランレングスヒストグラムの差分を C_n とすると、

【0026】

【数4】

$$C_n := \frac{C_{n-1} + 4 \cdot C_n + C_{n+1}}{6}$$

【0027】という式に従って、平滑化を行う。

4

識別に有効である適当な大きさのランレングスまでのヒストグラムを作成する。また、このランレングスヒストグラムは各値を全体の要素数で割る正規化を行う。

【0016】

【数1】

【0019】処理ステップ209では、i番目の文字のランレングスヒストグラムを平滑化する。具体的には、全ての rl について、

【0020】

【数2】

$$H_i^n := \frac{H_i^{n-1} + 2 \cdot H_i^n + H_i^{n+1}}{4}$$

【0021】のように、注目するランレングスヒストグラムの両隣のデータを重みをかけて足し合わせ、重みの合計で割る。処理ステップ210では、i番目の文字のランレングスヒストグラムと全体のランレングスヒストグラムの差分を求める。すなわち、

【0022】

【数3】

【0028】処理ステップ214では、処理対象とする文字番号を初期化する。処理ステップ215では、i番目の文字を取り出し、処理対象とする。処理ステップ216では、i番目の文字のランレングスヒストグラムのモード（最頻値）と全体のランレングスヒストグラムのモードの差を求める。

【0029】処理ステップ217では、処理ステップ216で求めた差によって、

$$M_{all} - M_i \geq th$$

ただし、

M_{all} : 全体のランレングスヒストグラムのモード

M_i : i番目の文字のランレングスヒストグラムのモード

th : 所定の閾値

が成立すれば処理ステップ218に、成立しなければ処理ステップ221に進む。

(4)

特開平9-319830

5

【0030】処理ステップ218では、処理ステップ210で用いた式によってi番目の文字のランレングスヒストグラムと全体のランレングスヒストグラムの差分を求める。

【0031】処理ステップ219では、処理ステップ218で求めた差分が閾値より大きければ処理ステップ220に進み、小さければ処理ステップ221に進む。処理ステップ220では、i番目の文字のフォントはゴシック体と判定する。処理ステップ221では、i番目の文字のフォントは明朝体と判定する。

【0032】処理ステップ222では、iを1だけインクリメントし、注目文字を一つ進める。処理ステップ223では、i番目の文字が存在するか否か確かめ、存在すれば処理ステップ215に、存在しなければ処理ステップ224に進む。

【0033】処理ステップ224では、識別結果修正部44は識別結果をより正確なものとするために後処理を行う。つまり、同じフォントの文字は固まって存在することが多いので、前後の文字のフォントによって識別結果を修正する処理である。基本的には明朝体（ゴシック体）の一字がゴシック体（明朝体）に挟まれた場合に入れ替えを行う。図4は、フォントの入れ替えパターンを示す。

【0034】但し、いずれの場合も入れ替える文字矩形の信頼度とその前後（不定と識別された文字矩形は除く）の文字矩形の信頼度の平均の差が閾値よりも大きい時には上記の入れ替えは行わない。

【0035】このようにして全ての文字のフォントを精密度良く識別し、全体の処理を終了する。なお、本発明は上記した構成に限定されるものではなく、上記フォント識別部、文字切り出し部などは、プロセッサ上でソフトウェア処理によって実現してもよい。

【0036】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項1記載の発明によれば、対象文字と全体のランレングスヒストグラムの差分を特徴量としているので、高精度に、また効率良くフォントを識別することができ、文書画像の再現に有用となる。また、本発明では文字認識を必要とせ

6

ず、また特徴量として、複雑な画像処理の必要のないランレングスヒストグラムを用いているので、高速で、プログラムサイズが小さいフォント識別装置を実現することができる。

【0037】請求項2記載の発明によれば、対象文字のランレングスヒストグラムを平滑化し、画像のつぶれやノイズの影響を軽減できるので、高精度にフォントを識別することができる。

【0038】請求項3記載の発明によれば、対象文字の特徴量を対象文字の前後の特徴量を用いて平滑化しているので、同じフォントにも係らず一文字だけ大きく特徴量の異なる文字が出現しても、それが誤って識別されることが防止される。

【0039】請求項4記載の発明によれば、対象文字と全体のランレングスヒストグラムのモードをそれぞれ計算し、もし対象文字のランレングスヒストグラムのモードが全体のそれ以下の場合には、明朝体と識別することで、それ以降の処理を省くことができる。これによって、効率的にフォントを識別することが可能になる。

【0040】請求項5記載の発明によれば、対象文字とその前後の文字の識別結果によって結果を修正することができる。これは、識別を誤ったとしても、予め定義されたパターンの識別結果になったときには修正を施すことができ、高精度にフォントを識別することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の構成を示す。

【図2】本発明の処理フローチャートである。

【図3】図2の続きの処理フローチャートである。

【図4】フォントの入れ替えパターンを示す。

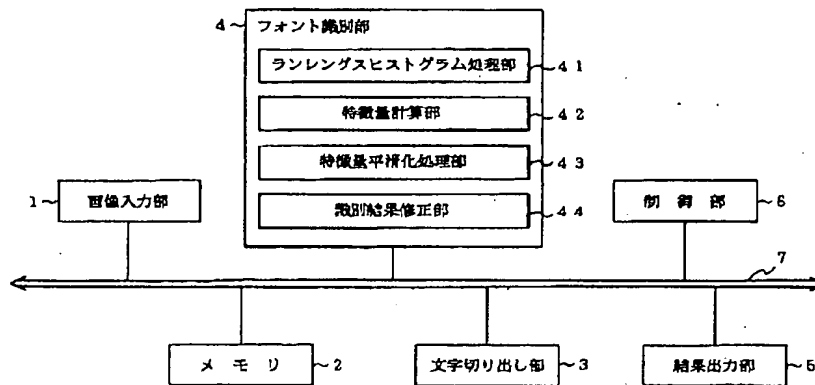
【符号の説明】

- 1 画像入力部
- 2 メモリ
- 3 文字切り出し部
- 4 フォント識別部
- 5 結果出力部
- 6 制御部
- 7 データ通信路

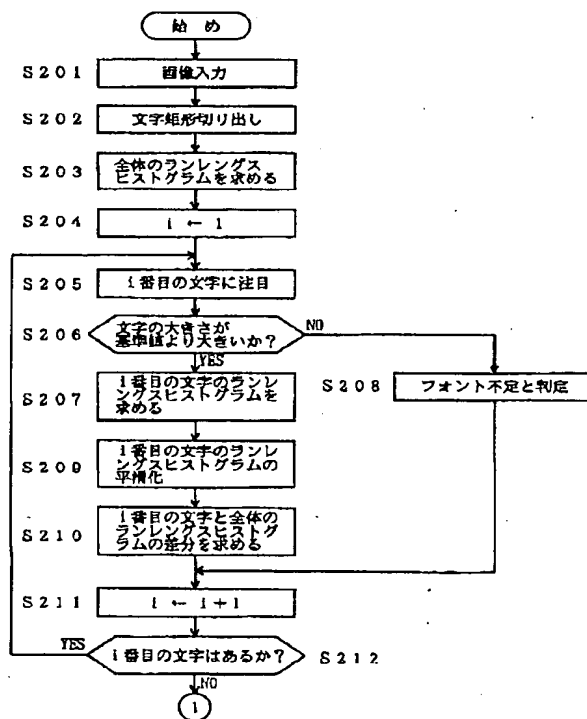
(5)

特開平9-319830

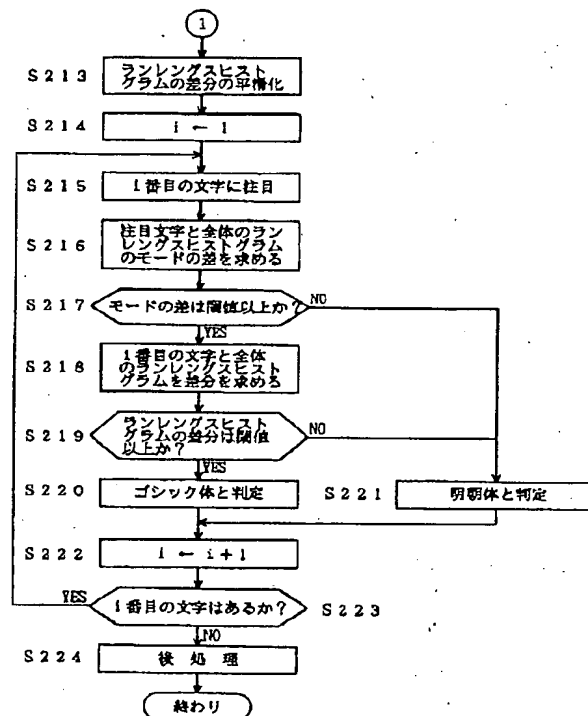
【図1】



【図2】



【図3】



(6)

特開平9-319830

【図4】

○：明瞭体と識別された文字矩形
●：ゴシック体と識別された文字矩形
◎：不定と識別された文字矩形

